©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Aus dem II. Zoologischen Institut der Universität Wien

# Zur Öko-Ethologie des amphibisch lebenden Fisches *Alticus saliens* (Forster) und von *Entomacrodus vermiculatus* (Val.) *(Blennioidea, Salariidae)*, unter besonderer Berücksichtigung des Fortpflanzungsverhaltens*

Von E. F. Abel

(Vorgelegt in der Sitzung der m.-n. Klasse am Klasse am 9. März 1973 durch das w. M. W. Kühnelt)

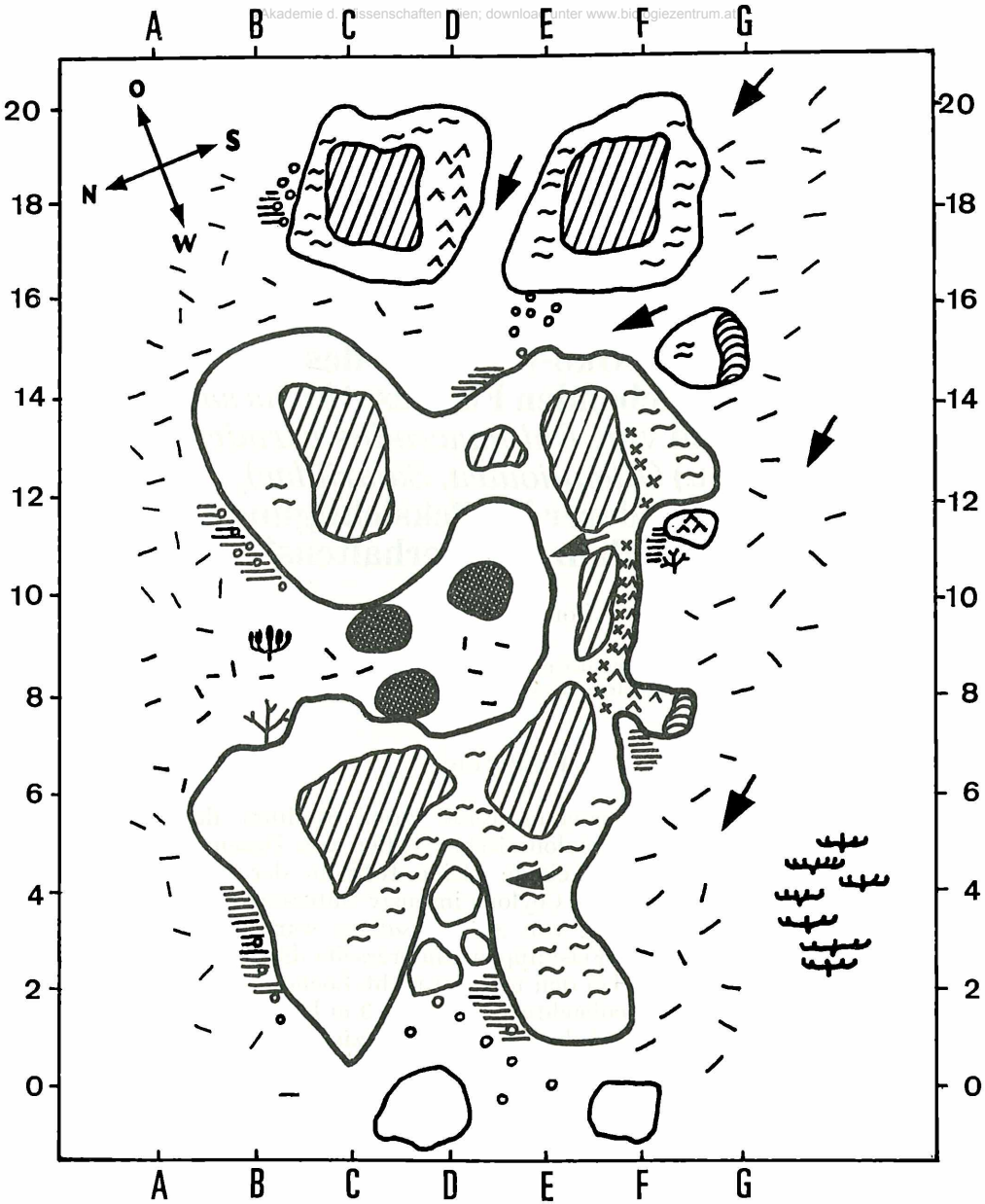
## Einleitung

Anläßlich einer Forschungsreise[1] zum Studium der Öko-Ethologie der Fische an ceylonesischen Riffen von Dezember 1969 bis Februar 1970 wurden einige kleine Riffe in der Bucht von Weligama an der Südspitze Ceylons intensiv untersucht. Erschwerend für die Beobachtung von *Alticus saliens* war einerseits die starke Brandung an den Felsklippen, andererseits die große Fluchtdistanz dieser Art (wie bei den meisten nicht-Löcher-bewohnenden Blenniiden), die dem Beobachter gegenüber 3 m beträgt. Trotzdem gelang es, das bisher unbekannte Fortpflanzungsverhalten dieser Art und das des untergetaucht lebenden *Entomacrodus vermiculatus* zu studieren. Die teilweise bis 2 m über Wasser ragenden Riffe

* Die Bestimmung der Fische wurde in überaus entgegenkommender Weise von Herrn Dr. Wolfgang Klausewitz, Senckenberg — Museum, Frankfurt/Main, durchgeführt.

[1] Die Forschungsfahrt wurde aus den Mitteln des Österr. Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung und vom Kulturamt der Stadt Wien finanziert.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at



wurden schwimmend erreicht, das Tauchgebiet durch kleine Schwimmkörper schachbrettartig für genaue Positionsangaben unterteilt und die Protokolle auf Plastiktafeln geschrieben. Die Zeitmessungen wurden mit einer Tauchuhr durchgeführt.

## Der Biotop

Die untersuchte Felsgruppe aus Urgestein liegt am Westausgang der Bucht von Weligama, etwa 100 m weit vom Strand entfernt in 1,5 m Wassertiefe und ist 20 m lang und 10 m breit. Der südexponierte Fels, gegen das freie Meer gerichtet, trägt Milleporiden-Aufwuchs, und an der Wasserlinie, wo Kalkalgen stellenweise ein Trottoir bilden, finden sich reichlich Balaniden und *Ostrea* (Abb. 1). Die Wassertemperatur betrug Mitte Dezember 30°C, später infolge Schlechtwetters 28°C. Da die Fortpflanzung erst im Jänner begann, mag die Tageslänge eher Bedeutung haben.

## Zur Öko-Ethologie von *Alticus saliens*

Durch die eingehenden Studien von MAGNUS (1963, 1966) im Roten Meer ist die Lebensweise des nahverwandten *Lophalticus kirkii magnusi* KLAUSEWITZ (1963 noch als *Alticus saliens* geführt) weitgehend bekannt. Insbesondere gelang es dem genannten Autor, die Bewegungsweisen des Festklammerns, Kletterns, das Wälzen des Fisches für die Hautbefeuchtung und das Springen zu Lande und an der Wasseroberfläche zu analysieren und Informationen über Nahrungsaufnahme und Tag-Nacht-Aktivitäten zu sammeln. Die Angaben von MAGNUS wurden von ZANDER (1969) für dieselbe Fischart dahin erweitert, daß der beim Kriechen stark verzögerte Ablauf der Sprungbewegung, „Stemmschritt" genannt, und neben dem von MAGNUS beobachteten aufrechten Hüpfen an der Wasseroberfläche auch das bei vielen Fischen übliche seitliche „Platteln" an der Oberfläche registriert wurde. Über das Fortpflanzungsverhalten liegen m. W. bisher keine Beobachtungen vor.

Auch *Alticus saliens* bevorzugt steile, glatte Felsflächen. Die Ursache dafür sieht ZANDER darin, daß die Ausführung des „Stemmschrittes" entlang der Senkrechten leichter sei als das Hüpfen in der Waagrechten. Allerdings stellt dies kaum eine echte Alternative dar, da das Kriechen auch auf horizontalem Substrat durchgeführt wird und kein Hüpfzwang besteht. Glaubhaft sind dagegen die Argumente ZANDERS, daß einfaches Sich-Fallenlassen oder Abspringen die rascheste Flucht bzw. den kürzesten Weg zur Hautbefeuchtung gewährleisten.

---

Abb. 1. Schematische Darstellung der untersuchten Riffgruppe in der Bucht von Weligama. Die schachbrettartige Unterteilung am Rande entspricht den in 2 m Abständen fixierten Schwimmkörpermarken. Wassertiefe ca. 2 m.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die Beobachtung der Fische läßt ferner vermuten, daß der senkrechte Fels ein promptes Ausweichen vor oft meterhohen Brandungswellen erlaubt, welche die Fische trotz Hafteinrichtungen von flach geneigtem Substrat wegspülen würden. Die Tiere bringen sich vor höher anrollenden Wellen knapp vor deren Anprall (etwa 1 Sek. vorher mit einem Sprung oder ca. 3 Sek. zuvor mit einigen Stemmschritten) an der Senkrechten empor in Sicherheit, wobei die genaue Taxierung der Höhe des kommenden Wellenanschlages verblüfft, was offenbar nur durch Erfahrung erklärbar ist. Ein Ausweichen vor dem Anprall der Wogen durch Abtauchen findet nie statt. Jeder Aufenthalt unter Wasser (vgl. auch Magnus 1966) wird strikte vermieden. Vermutlich ist das Sehvermögen von *Alticus* unter Wasser eher mangelhaft, da er weder unter Wasser flüchtet, noch dort frißt oder andere Tätigkeiten verrichtet. Läßt sich der Fisch auf das Wasser fallen oder wird er von einer überraschenden Welle fortgespült, so hüpft er in kleinen Sprüngen auf der Oberfläche (siehe Magnus 1963), was dem sehr raschen Laufen mit kleinen Sprüngen von Eidechsen ähnlich sieht. Selbst in tosender Gischt von etwa 2 m hohen Wellenbrechern konnten flüchtende Fische über 4 Meter weit hüpfend beobachtet werden.

Die Haftfähigkeit der Tiere, insbesondere auf glattem Fels, ist erstaunlich. Magnus (1963) vermutete ein Saugfunktion des Maules, rückte aber 1966 davon wieder ab und beschreibt als maßgeblich die klammernden Strukturen der Bauch- und Analflossenstrahlen. Zander weist 1969 zusätzlich auf die Saugfunktion der Brustflossen hin sowie auf Haften durch Anpressen von Kehle, Brust und gedrehtem Schwanzende (Abb. 2). Diese Beobachtungen wurden bei Tieren an senkrechten Glasscheiben im Luftraum wiederholt und weiters die festsaugende Funktion des Maules, die Zander 1972 vermutete, erkannt, dessen Ränder wie eine Haftscheibe an der nassen Fläche angepreßt werden. Die Atmung wird in dieser Zeitspanne praktisch eingestellt. Die Kiemendeckel werden nur minimal am Hinterende ventilierend bewegt, wodurch das Wasser in der Mundhöhle leicht schaukelt (an der Mitschwingung der eingeschlossenen Luftblase ersichtlich). Die Atmungsbewegung der Kehle wird eingestellt, Kehle und Bauch werden laubfroschartig an das Glas gepreßt (Abb. 2).

Die Population von *Alticus saliens* auf dem wenige Quadratmeter großen Areal der über Wasser ragenden Felsklippen bestand aus ca. 20 Individuen, die sich vorzugsweise auf den steileren, der Brandung zugewandten Klippen aufhielten (Abb. 1, Raum D—F,

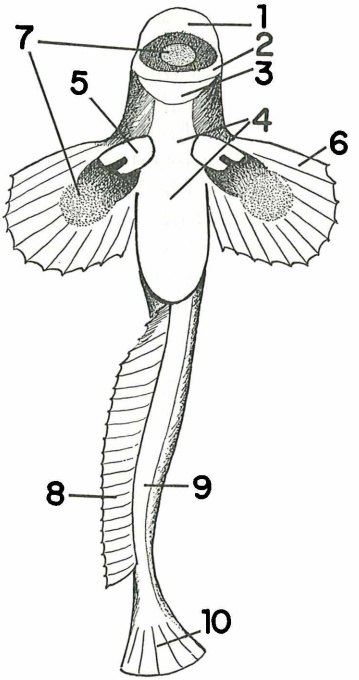



Abb. 2. Ventralansicht von *Alticus saliens*, an einer nassen, senkrechten Glasplatte haftend. Die weiß dargestellten Körperteile sind dem Substrat fest angepreßt. 1, 2, 3 — Maulränder, 4, 5 — Kehle, Bauch und Ansatz der Brustflossen (6), 8, 9 — seitlich gedrehter Hinterleib und Analflosse, 10 — seitlich angeklatschte Schwanzflosse. 7 — Luftblasen in den „Achselhöhlen" der angepreßten Brustflossen und in der wassergefüllten Mundhöhle.

4—14). Wenige Exemplare waren durch den helmartigen Kopflappen als ausgewachsene ♂♂ kenntlich. 5 Fische wurden gefangen, mit SANDOZ SM 222 betäubt und durch Anbringen kleiner farbiger Glasperlen in der Schwanzregion markiert. Die freigesetzten markierten Tiere ließen eine Bevorzugung gewisser Kleinbiotope sowie bestimmte „eingefahrene" Wege, Verstecke, Schattenplätze und „Badewannen" erkennen, die der Hautbefeuchtung dienen. Nie aber wurde die Art außerhalb der Fortpflanzungszeit in engen „haptischen" Höhlen (Abel 1961) angetroffen, wie etwa Bohrmuschellöcher bewohnende Blenniiden.

Am Vormittag des 19. 1. hatte jedoch das stärkste ♂ auf der Felsklippe bei E—F, 9 (Abb. 1), eine solche Höhle bezogen, deren Lumen, etwa daumenstark und mindest 10 cm lang, 2 Fischen Platz

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

bot. Der Locheingang lag etwa 40 cm über dem durchschnittlichen Wasserspiegel, und die Höhlung verlief auf der NW-exponierten, ca. 45° geneigten Felsplatte schräg aufwärts. Dadurch lag das Nistloch bis zum späten Nachmittag im Schatten und im Spritzwasserbereich, und der blind endende aufwärtsführende Gang verhinderte eine völlige Wasserfüllung bei Flut oder hohem Wellengang.

Bau und Lage des Loches ergaben damit eine Feuchtigkeitskammer, die Schutz vor den zahlreichen Krabben (*Grapsus albolineatus*) und überdies Ausblick auf die vorgelagerte Felsplatte bot, auf deren geräumiger Fläche die Balz voll ausgespielt werden konnte. Möglicherweise ist all dies die Voraussetzung für das Fortpflanzungsverhalten, da in dem zerklüfteten Riff sonst keine balzenden ♂♂ zu sehen waren.

## Verhalten des ♂ ohne ♀

Das ♂ sitzt bei Ebbe meist im Loch verborgen, verläßt dieses ca. alle 15 Minuten und frißt durch Raspeln am Gestein. Die Freßphasen dauern durchschnittlich 20 Sekunden, wobei sich der Fisch

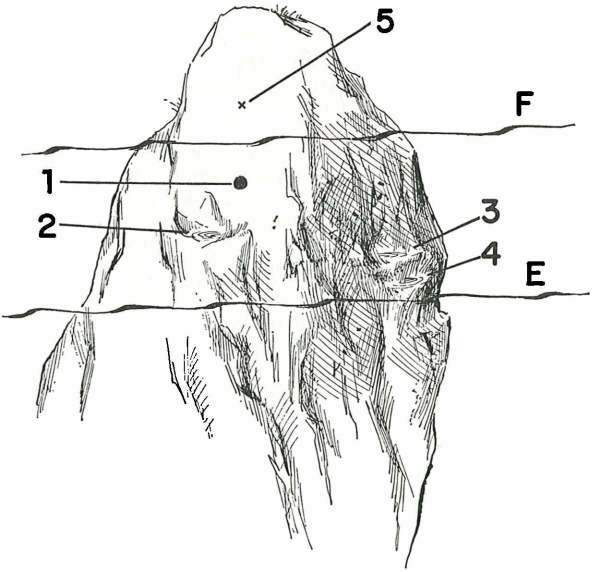



Abb. 3. Fels und Nistloch (1) von *Alticus saliens* ♂. 2 — „Badewanne", 3, 4 — „Badewannen" bei starker Ebbe (E). 5 — Ausweich-Freßplatz bei starker Überflutung (F). Näheres im Text.

bis zu 40 cm vom Loch entfernen kann. Länger wird der Weg bei tiefstem Ebbestand und Windstille, die die Felsplatte trocken lassen. Bei solchem Trockenliegen verbleibt der Fisch viel länger im Loch und hüpft etwa alle ¾ Stunden zu der nächstgelegenen Wasseransammlung hinab, die ca. 70 cm vom Loch entfernt ist. Auffallend ist das zielgerichtete Springen auf eingefahrenen Wegen über Strukturen des Felsaufbaues, die auf kurzem Wege zu der Wasseransammlung in der Gesteinsnische führen, in der sich der Fisch neu befeuchtet und kurz frißt. Ebenso gezielt hüpft das Tier zum Loch zurück, wobei wegverstellende Krabben geschickt umsprungen werden.

Bei Höhersteigen des Wasserspiegels bzw. bei Spritzwasser durch Wind oder Wellen schlägt der Fisch einen anderen Weg ein, der zu einem nun näher liegenden Wasserreservoir führt. Aus diesem Verhalten wird ersichtlich, daß der Fisch nicht nur die Strukturen seiner Umgebung, sondern auch die Feuchtigkeitsverhältnisse derselben in der momentanen Situation genau kennt und zu nützen versteht (Abb. 3).

Bei Eintritt der Flut wird durch Wellenschlag die unmittelbare Umgebung des Loches naß — offenbar die günstigste Situation für den durch das Nistloch jetzt ortsgebundenen, amphibisch lebenden Fisch —, der nunmehr dieses in Minutenabständen verläßt und es in unmittelbarer Nähe beim Fressen oder Befeuchten im Auge behalten kann.

Dieser Zeitpunkt ist auch für Balz und Fortpflanzung günstig. Wird dagegen bei starkem Wellengang bzw. hoher Flut der Loch eingang mehr oder weniger dauernd überflutet, bleibt das ♂ ebenfalls viel länger im Loch und springt nach dessen Verlassen aus dem Wellenbereich an eine höher gelegene Stelle. Dort werden die Freßphasen nunmehr bis zu 2 Minuten verlängert. Im Augenblick der Überflutung kehrt der Fisch niemals in das Loch zurück; stets wird das sekundenlange Freiliegen zwischen den Wellenschlägen abgewartet. Auch dies spricht für ein mangelhaftes Sehvermögen unter Wasser, das die Orientierung zum Loch behindert.

## Balzfärbung

Außerhalb der Balzzeit sind beide Geschlechter schmutzig olivbraun-grün und durch perlmutterartige weißliche Strichel und dunkle Bänder und Flecken gesprenkelt, wobei die Helligkeitskontraste schnell wechseln können.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

In der Balzzeit ist das ♂ dagegen einheitlich dunkel schiefergrau; die Fleckenzeichnung ist kaum mehr zu sehen (Abb. 4a). Flossen und Kopfhelm sind graugrün, Kehle und Bauch haben einen leicht bläulichen Anflug. Das ♂ zeigt während der Balz selbst keine Farbänderung. Die laichwilligen ♀♀ aber, die sonst das normale Farbkleid tragen, haben bei der Balz eine geringere Sprenkelung der Flanken und werden in Sekundenschnelle an der Unterseite von Maul und Kiemendeckel sehr hell; auch der Bauch zeigt eine weißliche Färbung. Dieser Helligkeitskontrast an der vorderen Körperhälfte mag semantische Funktion, insbesondere während des „Bauchzeigens", haben (Abb. 4b).

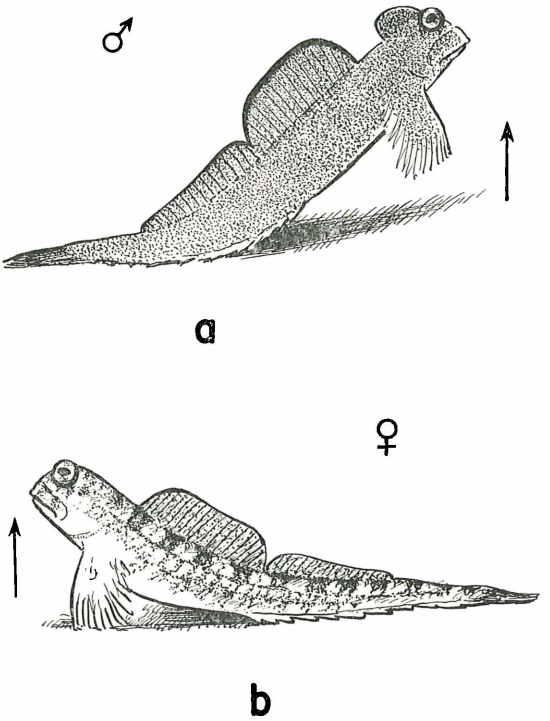



Abb. 4 a. Balzendes ♂ von *Alticus*, „Hochbäumen" im Luftraum. Die Flossen sind gerafft, der Körper einheitlich grau umgefärbt. b. Das laichwillige ♀ behält die Normalfärbung, nur Kehle und Bauch werden besonders weiß und vor dem ♂ durch Aufrichten („Bauchzeigen") präsentiert.

## Das Balzverhalten

Die Balz konnte Ende Jänner über eine Woche täglich am Vormittag beobachtet werden; dies entspricht den bisherigen Er-

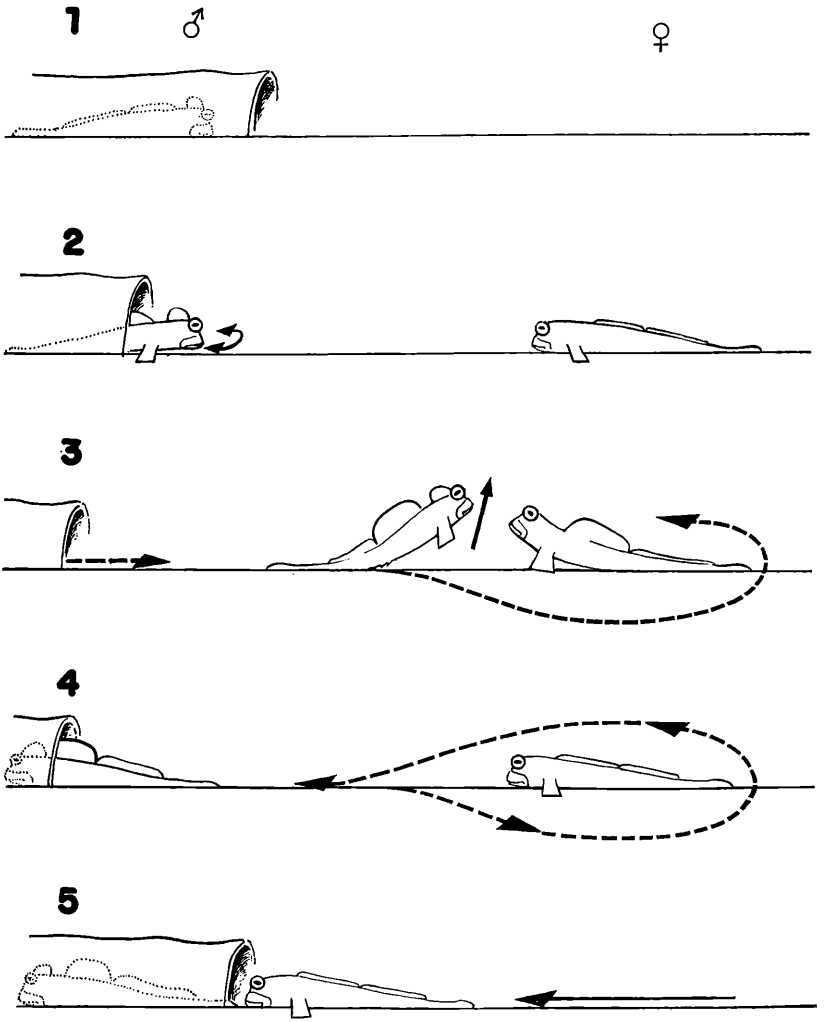



Abb. 5. Die Balz von *Alticus saliens*. 1 ♂ im Nistloch. 2 Fernbalz gegen das gesichtete ♀ durch seitliches „Kopfwackeln". 3 „Hochbäumen" und Umkreisen des ♀, das Bauch präsentiert. 4 Anschließendes „zum Nest Führen". 5 Nachfolgen des ♀.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

fahrungen mit anderen Blenniiden. Neben der offenbaren Abnahme der Balzstimmung könnte auch die stärkere Brandung der nachmittags einsetzenden Flut die Balz verhindert haben.

Sobald ein ♀ sich dem Loch nähert (bis zu 0,5 m beobachtet), erscheint regelmäßig der Kopf des ♂ im Locheingang. Daraus ist zu folgern, daß das ♂ im Loch den Kopf nach außen richtet. Das ♂ beginnt nun mit gestrafftem Hauthelm mit dem Kopf zu wackeln. Dabei pendelt derselbe ca. 4 × /sec. in der Waagerechten (Abb. 5, 2). Nach dieser 1—2 Sekunden dauernden Fernbalz zieht sich das ♂ entweder in das Loch zurück bzw. es wiederholt das „Winken" nach wenigen Sekunden oder es hüpft auf das ♀ zu und beginnt mit der Nahbalz:

Der Kopfhelm und die D 1 werden steil aufgerichtet, oft auch die D 2. Die Flossen sind derb und sehen wie aus Pappkarton geschnitten aus. Das ♂ hüpft auf das ♀ zu, umkreist es mit Zickzack-Sprüngen und versucht vor dem ♀ den Vorderkörper hochzubäumen. Dieses Verhaltenselement der Balz wird von den im Wasser lebenden Blenniiden, die sich dabei oft zusätzlich mit dem Schwanzteil im engen Nistloch verankern (vgl. Abel 1964), leicht ausgeführt. Dagegen fällt die Vorführung im Luftraum infolge des stützenden Auftriebs schwer, und das ♂ überschlägt sich häufig bei den energischen Versuchen, den Körper hochzureißen und kollert nach der Landung auf dem abschüssigen Substrat. Offenbar ist hier noch keine phylogenetische Anpassung des Verhaltens an das Leben im Luftraum erfolgt, und trotz der sichtlichen Schwierigkeit wird das „Hochbäumen" 2—5mal hintereinander durchgeführt, wobei manchmal seitliches „Kopfwinken" eingeschoben wird. Darnach hüpft das ♂ zum Loch zurück („Nestzeigen") und schlüpft meist als erster ein (Abb. 5).

Das ♀ reagiert unter Umständen sofort auf das Kopfwackeln des ♂ im Locheingang mit Hinspringen und Einschlüpfen. Bei der Nahbalz des kreisenden und hochbäumenden ♂ antwortet da ♀ meist nur mit Hochraffen der D 1, selten mit „Bauchzeigen", was einem schwachen „Hochbäumen" gleichzusetzen sein dürfte: Der Kopf wird hochgehoben und der Körper vor dem ♂ durchgebogen, wodurch die auffallend hell gewordene Unterseite präsentiert wird (Abb. 5). Das Kopfwinken fehlt dem ♀.

Folgt das ♀ nicht sofort dem nestzeigenden ♂, so winkt dieses wiederum dem ♀ durch Kopfwackeln aus dem Nesteingang zu usf. Der Laichakt selbst konnte im engen Felsloch nicht gesehen werden.

Während das ♀ zwischen 5—15 Minuten im Loch verweilt, hüpft das ♂ manchmal heraus, balzt mit Kopfwackeln gegen den

Locheingang oder frißt hastig. Möglicherweise ist dies als Übersprungverhalten zu deuten; ebenso, wenn die Balz außerhalb des Loches in eine Freßhandlung mündet, sobald das ♀ nicht reagiert.

Die Balz bzw. der Fortpflanzungsakt wird je nach Gelegenheit mit mehreren ♀♀ hintereinander durchgeführt; meist gibt es aber nur wenige Kontakte pro Tag.

Bei mißglücktem Laichversuch, wenn das ♀ bereits nach wenigen Sekunden das Nistloch wieder verläßt, wird es vom ♂ unter heftigem Beißen bis über 1 m weit verfolgt. Da sonst bloß vorbeikommende Artgenossen vom nesthütenden ♂ mit weit geringerer Intensität verjagt werden, dürfte die extreme Aggression entweder aus einer „Frustration" durch das auskneifende ♀ beim Nistplatz zu erklären sein, oder es wird als Eindringling bzw. Brutfeind aufgefaßt.

Das ♂ bewacht das Nistloch auch dann, wenn tagelang keine laichwilligen ♀♀ vorbeikommen. Die Balz unterbleibt bei ungünstigen Bedingungen, wie völligem Trockenliegen oder starker Überflutung des Biotops. Infolge Schlechtwettereinbruchs konnte das Ende der Brutperiode bzw. die Zeit des Schlüpfens der Jungfische nicht festgestellt werden.

### *Entomacrodus vermiculatus* (Val.)

Diese Art war mit 18 cm Länge der größte und überdies häufigste Blenniidenartige am untersuchten Riff und erinnert im Habitus an *Blennius gattorugine* des Mittelmeeres. *E. vermiculatus* bevölkert am untersuchten Riff bevorzugt einen Streifen zwischen Ebbelinie und 1 m Wassertiefe, wo der Fels mit Cystosiren-Büschen bewachsen ist und geeignete Höhlungen für Versteck- und Nistplätze aufweist (Abb. 1 C—F, 2—6, C 18—20, E—F 16—20, F 12—20). Die Art fehlt am Boden neben dem Riff, der aus Sand, Muschelgrieß oder Korallenbruch besteht, und ebenso in reinen Korallenstrukturen. Dies kann sowohl vom Nahrungserwerb, der aus Abraspeln der Felsen und Rupfen an den Cystosiren besteht, als auch vom Mangel geeigneter glattwandiger Kleinhöhlen her gedeutet werden.

*E. vermiculatus* ist im natürlichen Lebensraum verträglich, obwohl sich die Reviere der Individuen weit überlappen und oft mehrere Fische dicht nebeneinander zu sehen sind. Ihr Aktionsradius reicht über mehrere Meter, und die markierten Tiere bewiesen Standorttreue.

Die Färbung ist variabel und schwankt je nach Umgebung zwischen schmutzigem Olivbraun, Rosa oder Ocker. Die 6 Querbinden an den Körperseiten sind braun und können völlig verblassen.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Zu dieser Blenniidentracht allgemeinster Form steht das Hochzeitskleid in auffälligem Kontrast und darf als intraspezifisches Erkennungssignal interpretiert werden.

## Das Balzkleid

Bei Fortpflanzungsbereitschaft sind beide Geschlechter völlig schwarz gefärbt. Nur der Kiemendeckel trägt weiße Balken, die eine schräge Gabel bilden (Abb. 6), und Brust- und Bauchflossen

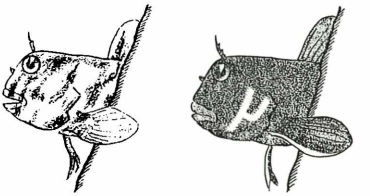


Abb. 6. Kopfansicht von *Entomacrodus vermiculatus*. a) Normalfärbung. b) Balzzeichnung (schwarzer Körper, weißes Balkenmuster auf Kiemendeckel, weiße Ränder der Brust- und Bauchflossen).

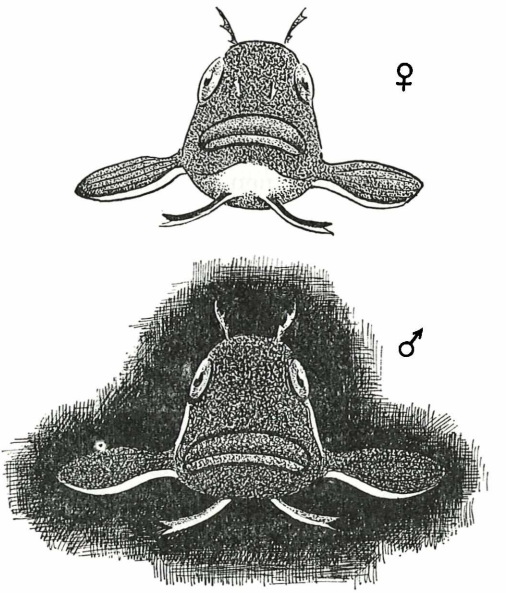



Abb. 7. Die Balzfärbung von vorne gesehen. Oben ♀ mit zusätzlicher weißer Kehle, unten ♂ im dunklen Höhleneingang.

sind ventral weiß gesäumt. Die weißen Säume werden besonders bei Frontalansicht des ♂, das im dunklen Höhleneingang sitzt, augenfällig (Abb. 7), das Kiemendeckel-Signal bei Seitenansicht des aus dem Loch ragenden Kopfes. Die ♀♀ können zusätzlich eine weiße Kehle zur Schau stellen, die besonders beim „Bauchzeigen" vor dem ♂ präsentiert wird.

Die Balzfärbung ist sehr labil und offenbar stimmungsabhängig. Etliche laichende ♀♀ wurden in Normalfärbung, einige nur schwärzlich und ohne weiße Kontrastelemente gesehen. Auch Wache haltende ♂♂ tragen, insbesondere nachmittags, oft kein Balzkleid und verlieren dieses sofort, wenn sie das Loch verlassen und fressen, flüchten oder Feinde verjagen.

## Das Verhalten des ♂ ohne ♀

In der 2. Jännerhälfte wurden an 4 Stellen des untersuchten Riffs ♂♂ im Balzkleid in Höhlungen festgestellt, die ein Fischpaar in ihrer ganzen Länge bequem aufnehmen konnten. In 2 Fällen waren die Nistplätze glattwandige, ca. doppelt faustgroße Felsnischen, in denen die sich drängelnden laichenden Paare gut zu beobachten waren. Alle Nisthöhlen befanden sich in senkrechter Felswand zwischen 0,3 bis 1 m Wassertiefe. Obwohl 2 Löcher nur 40 cm voneinander entfernt waren, wurden keine territorialen Kämpfe gesehen.

Die relative Geräumigkeit des Verstecks, das keinen haptischen Schutz bietet, macht verständlich, daß das ♂ bei Gefahr verhältnismäßig bald und weit flüchtet. Bei vorsichtiger Annäherung des Tauchers beträgt die Fluchtdistanz ca. 0,5 m, die Fluchtweite über 1—2 Meter. Das ♂ kehrt jedoch, wenn es die Situation zuläßt, sofort wieder zu seinem Nest zurück und legt dort unter Umständen sekundenschnell das Balzkleid wieder an.

Die Freßphasen sind in der Brutzeit sehr kurz. Dabei entfernt sich das ♂ maximal 30 cm vom Loch und rupft 3 bis 10 Sekunden lang „hastig" am Fels. Meist färbt es sich dabei um, wodurch die auffallende Farbtracht verschwindet und keinen zusätzlichen Merkreiz für Brutfeinde bietet. Trotz Umfärbung und Kürze der Freßpausen wurden wiederholt Labriden (*Thalassoma*) beobachtet, die jedes verlassene Nest sofort zu plündern versuchten. Die Fische kennen offenbar die Möglichkeit genau und behalten Nest und Wächter ständig im Auge. Unklar ist, ob die Fische durch geruchliche Reize angelockt werden oder durch das Balzverhalten die potentielle Futterquelle optisch erfassen. Der wahrscheinliche Anteil von Lernvorgängen kann nur vermutet werden.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Mehrfache Störung vermag das brutpflegende ♂ zu „vergrämen". 2 markierte ♂♂ wurden einige Tage nach Verlassen ihres Geleges in neugewählten Nestlöchern wiedergefunden. Die Geräumigkeit derselben erlaubt auch natürlichen Feinden ausgiebige Störung. So verließ ein ♂ sein tagelang bewachtes Gelege, als eine Krabbe das Nistloch zum Schlupfwinkel wählte.

Auch die ablaichenden ♀♀ flüchten bei Gefahr meterweit aus dem Spalt, in den sie jedoch nach ca. 1—3 Minuten gerichtet zurückkehren. Sie kennen offenbar die Position des Nistspaltes genau, in dem sie sich nach ihrer Rückkehr in ca. 15 Sekunden wieder umfärben.

## Das Balzverhalten

Die ♂♂ ragen bis über die Brustflossen aus dem Loch heraus, wodurch die Balzzeichnung weithin sichtbar ist; trotzdem wurde kein Winken oder Nicken mit dem Kopf registriert. In wenigen Fällen wurde ein „Hochbäumen" des ♂ vor dem sich nähernden ♀ gesehen, nur einmal ein Umkreisen desselben mit gerafften Flossen und anschließendes Nestzeigen.

Die ♀♀ haben außer der gelegentlichen Balzfärbung nur Ansätze von „Bauchzeigen", das dem Hochbäumen der ♂♂ entsprechen dürfte.

Damit ist das Inventar der Balz im Vergleich zu anderen Blenniiden sehr dürftig. Häufig dagegen beißt das ♂ zum Schein gegen das ♀ bei dessen Eintreffen am Nesteingang, während des Laichens im Loch oder nach der Rückkehr des ♂, wenn dieses das Loch kurz verlassen hatte. Der „Scheinbiß" richtet sich gegen Kopf oder Flanke des ♀, das darauf nicht reagiert. Damit dürfte ein Präventivangriff des ♂ vorliegen, der die echte Laichbereitschaft des ♀ sicherstellt. Kleinere ♀♀, die wiederholt in die Nisthöhle einzudringen versuchten, wurden durch echtes Beißen verjagt.

Möglicherweise hat aber die Geste des Scheinbeißens bereits einen Funktionswechsel erfahren und wirkt als reines Balzelement gegenüber dem ♀. Zumindest läßt die Beobachtung, daß die weichen Scheinbisse auch gegen ♀♀ gerichtet werden, die durch Laichen ihre Fortpflanzungsbereitschaft beweisen, diese Denkmöglichkeit offen.

## Das Fortpflanzungsverhalten

Der Laichakt dauert meist über eine ½ Stunde. Das ♀ preßt dabei die Genitalpapille gegen den Fels und rutscht heftig schlängelnd in kurzen Rucken vorwärts. In den Pausen begibt sich das ♀

manchmal zum Nesteingang und schnappt mit weit geöffnetem Maul. Möglicherweise wird damit ein $O_2$-Mangel, verursacht durch die anstrengende Laichtätigkeit, behoben.

Das ♂ sieht meist aus dem Loch heraus, während das ♀ ablaicht. In Ruhepausen liegt das Paar manchmal Kopf an Kopf nebeneinander im Höhleneingang. Selten läßt das ♂ das ♀ allein oder besamt gleichzeitig mit der Eiabgabe (durchschnittlich 2mal innerhalb einer ½ Stunde), wobei die Tiere die Genitalpapillen einander zukehren, so daß ihre Körper einen Winkel von ca. 90° einschließen. Dabei zittert das ♂ wenige Sekunden heftig, ebenso beim Nachbesamen, sobald das ♀ das Nest verlassen hat. Das Ablaichen erfolgt meist vormittags. Dies ist bei Blenniiden üblich und dürfte nicht nur im stärkeren Wellengang am Nachmittag seine Ursache haben.

Bei sehr starkem Wellengang unterblieb tagelang jede Balz. Die ♂♂, weit in die Höhle zurückgezogen, hielten lediglich Wache und waren normal gefärbt. Dies war auch bei ruhiger See am Nachmittag die Regel.

Über Schlüpfzeiten konnten keine Daten ermittelt werden.

## Zusammenfassung

Neben anderen öko-ethologischen Daten wird zum erstenmal über das Fortpflanzungsverhalten von zwei Blennioid-Fischen in ihrer natürlichen Umwelt berichtet. Der amphibische *Alticus saliens* und *Entomacrodus vermiculatus* wurden mit Hilfe des Schwimmtauchens an den Riffen bei Ceylon beobachtet und zeigen ein sehr unterschiedliches Balzverhalten.

*Entomacrodus vermiculatus*, der ständig unter Wasser lebt, wählt ziemlich geräumige Löcher in senkrechten Felswänden als Nest. In der Laichzeit färben sich ♂ und ♀ einheitlich schwarz, wozu die weißen Ränder an Brust- und Bauchflossen und ebenso weiße Balken am Kiemendeckel in scharfem Kontrast stehen. Das ♀ weist zusätzlich eine weiße Kehle auf. Wenn die Tiere gestört werden oder das Nestloch verlassen, verschwindet dieses Schwarzweißkleid sofort. Das Balzinventar dieser Art ist, verglichen mit dem anderer Blenniiden, dürftig. Das ♂ zeigt bloß das „Hochbäumen" und „Nestzeigen", und das nur manchmal. Das Schein-Beißen gegen sich nähernde Weibchen — wahrscheinlich als vorbeugende Maßnahme, um die echte Laichbereitschaft derselben sicherzustellen — kann möglicherweise auch einen Funktionswechsel zu einem reinen Balzelement erfahren, da Scheinbisse auch gegen das ablaichende ♀ gerichtet werden.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Bei *Alticus saliens* wechselt nur beim ♂ das normale Farbkleid in ein einheitliches Dunkelgrau an Körper und Flossen. Der amphibischen Lebensweise entsprechend wird als Nest ein Loch über der Wasserlinie gewählt. So wie alle anderen Tätigkeiten wird auch die Balz im Luftraum vollzogen und besteht aus Kopfwackeln, Scheinangriffen, Zickzack-Sprüngen um das ♀, Nestzeigen und „Hochbäumen", trotz der Schwierigkeit, dies im Luftraum auszuführen. Infolgedessen überschlägt sich das ♂ sehr oft und rollt über den Felshang, wenn es seinen Körper in die Höhe wirft. Offenbar ist dieser Teil der Blennius-Balz noch nicht im Sinne der Adaptation an das Landleben abgebaut worden.

Das ♀ bleibt normal gefärbt, nur die ventralen Teile werden merklich weißer, sobald sich das ♀ dem ♂ nähert. Dies dürfte ein weiteres optisches Signal darstellen, da das ♀ manchmal durch kurzes Hochbäumen vor dem ♂ seinen Bauch präsentiert.

♂ und ♀ beider Arten laichen zusammen ab, aber manchmal verlassen die ♂♂ für kurze Zeit das Loch, während der sie fressen — möglicherweise ein Übersprungverhalten — oder gegen das laichende ♀ im Loch balzen.

Über das Gelege bzw. Schlüpfen können keine Angaben gemacht werden.

## Literatur

Abel, E. F., 1955: Freilandbeobachtungen an *Callionymus festivus* Pall. und *Tripterygion tripteronotus* Risso, zwei Mittelmeerfischen, unter besonderer Berücksichtigung des Fortpflanzungsverhaltens. Sitzber. Österr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Abt. I, *164*, 10, 817—854.

— 1961: Über die Beziehungen mariner Fische zu Hartbodenstrukturen. Ebendort, *170*, 24, 223—263.

— 1964: Freiwasserstudien zur Fortpflanzungsbiologie zweier Mittelmeerfische, *Blennius canevae* Vinc. und *Blennius inaequalis* C. V. Z. Tierpsychol. *21*, 2, 205—222.

Guitel, F., 1893: Observations sur les moerrs de trois Blenniidés (*Clinus argentatus*, *Blennius montagui*, *B. sphynx*). Arch. Zool. Exper. Gen. *1*, 3, 325—384.

Magnus, D., 1963: *Alticus saliens*, ein amphibisch lebender Fisch. Natur und Museum, *93*, 4, 128—132.

— 1966: Bewegungsweisen des amphibischen Schleimfisches *Lophalticus kirkii magnusi* Klausewitz (*Pisces*, *Salariidae*) im Biotop. Verh. Deutsch. Zool. Ges. 1965, 542—555.

Wickler, W., 1957: Vergleichende Verhaltensstudien an Grundfischen I. Beiträge zur Biologie, besonders zur Ethologie von *Blennius fluviatilis* Asso im Vergleich zu einigen anderen Bodenfischen. Z. Tierpsychol. *14*, 393—428.

— 1963: Zum Problem der Signalbildung, am Beispiel der Verhaltens-Mimikry zwischen *Aspidontus* und *Labroides* (*Pisces, Acanthopterygii*). Z. Tierpsychol. *20*, 657—679.

ZANDER, D., 1969: Beiträge zur Ökologie und Biologie litoralbewohnender *Salariidae* und *Gobiidae* (*Pisces*) aus dem Roten Meer. „Meteor" Forsch. Erg. *D*, 2, 69—84.

— 1972: Beziehung zwischen Körperbau und Lebensweise bei *Blenniidae (Pisces)* aus dem Roten Meer. I. Äußere Morphologie. „Marin Biology", 13, 3, 238—246.

Dr. E. F. ABEL, II. Zool. Inst. Univ. Wien, A-1010 Wien, Dr. Karl Luegerring 1